



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 274 904**

(51) Int. Cl.:
B66B 5/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **01974371 .5**

(86) Fecha de presentación : **08.10.2001**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1353868**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **22.10.2003**

(54) Título: **Método para vigilar el mecanismo de la puerta de un ascensor.**

(30) Prioridad: **30.10.2000 FI 20002390**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2007

(73) Titular/es: **Kone Corporation**
Kartanontie 1
03300 Helsinki, FI

(72) Inventor/es: **Perälä, Pekka;**
Partanen-Jokela, Riitta;
Suur-Askola, Seppo y
Torenius, Pekka

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para vigilar el mecanismo de la puerta de un ascensor.

El presente invento se refiere a un método para vigilar la condición de una puerta de ascensor y para determinar sus necesidades de mantenimiento.

El propósito del mantenimiento preventivo de una puerta de ascensor es reducir la degradación de su condición y de su comportamiento debida a efectos ambientales, al uso y al desgaste. Los factores ambientales y un uso más intenso del previsto aceleran el desgaste de la puerta y pueden dar lugar a fallos. Por ejemplo, el transporte de objetos pesados y voluminosos en un ascensor diseñado para el servicio de personas puede tener como consecuencia que se aflojen las fijaciones, cambios de los ajustes y deterioro de la calidad del funcionamiento de la puerta. El polvo, la suciedad y la temperatura son factores ambientales que afectan a la condición de la instalación y a la velocidad con que avanza el proceso de degradación. Si se desprecian las revisiones periódicas de las puertas de los ascensores, se puede producir como resultado el fallo de las puertas, de modo que los pasajeros tienen que dejar de utilizar completamente el ascensor o bien la calidad del funcionamiento de éste disminuye decisivamente, por ejemplo, las puertas producen demasiado ruido cuando funcionan o lo hacen más lentamente. Se pueden presentar fallos que interrumpan el funcionamiento del ascensor, por ejemplo debidos a fallos de componentes electrónicos y por actos vandálicos. La programación del mantenimiento preventivo se basa, usualmente, en una revisión regular realizada a intervalos determinados o dependiendo del uso, por ejemplo, del número total de veces que se ha abierto y cerrado la puerta.

Por ejemplo, en la patente norteamericana 4.512.442, de Moore y otros, se utilizan sistemas conocidos para contar el número de veces que se han abierto y cerrado las puertas y para enviar ese dato a un centro de mantenimiento para programar las revisiones. La programación basada en el nivel de utilización puede ajustarse teniendo en cuenta el tipo de edificación. Algunos métodos de la técnica anterior, más avanzados, hacen uso además de datos obtenidos a partir de la historia de funcionamiento de los ascensores.

También se conoce otro método para vigilar la condición del mecanismo de la puerta de un ascensor a partir de, por ejemplo, el documento EP-A-0776855.

Los métodos previamente conocidos no tienen en cuenta el desgaste individual de los ascensores a consecuencia de factores ambientales variables y de un ocasional tratamiento poco cuidadoso. Con este fin, pueden utilizarse los datos históricos de funcionamiento del ascensor pero, en este caso la programación del mantenimiento cambiará muy lentamente. Los métodos anteriores tampoco permiten enfocar las acciones de mantenimiento y de reparación de manera clara sobre distintas partes del sistema de puertas.

Las visitas de servicio para el mantenimiento y la reparación de los ascensores se han programado sobre la base de notificaciones del cliente acerca del deterioro de la condición del ascensor o sobre la base de informes acerca de fallos enviados por sistemas automáticos de vigilancia. Los métodos usuales para vigilar

las puertas de los ascensores se basan en deducciones inferidas a partir de sucesos y de estados. En la vigilancia basada en sucesos, se observan las secuencias de ocurrencia de los estados de apertura, nueva apertura, cierre y bloqueo de la puerta del ascensor utilizando señales de tipo activo/inactivo obtenidas a partir de receptores; este es el modo de funcionamiento de, por ejemplo, los interruptores de límite para apertura y cierre de la puerta. El sistema de vigilancia es capaz de distinguir secuencias anormales de sucesos o de temporizaciones anormales. Merced a estos métodos, la necesidad de mantenimiento únicamente puede determinarse de forma aproximada, típicamente en términos de datos alternativos. En general, solamente se determina que hay necesidad de prestar mantenimiento cuando el funcionamiento del ascensor se ha interrumpido por completo debido a una puerta defectuosa. No puede especificarse la necesidad de mantenimiento para componentes particulares del sistema de la puerta. Las ocurrencias señaladas por los usuarios del ascensor y que parecen fallos no pueden distinguirse de los fallos reales; por ejemplos, pasajeros que obstruyen intencionadamente el movimiento de cierre de la puerta utilizando el equipo de seguridad de la misma.

El objeto del presente invento es eliminar las desventajas antes mencionadas. El método del invento se caracteriza por el contenido de la parte caracterizante de la reivindicación 1. Otras realizaciones del invento se caracterizan por el contenido de las otras reivindicaciones.

Ventajas:

- en la determinación de la necesidad de prestar un mantenimiento preventivo, se tienen en cuenta condiciones ambientales específicas y variables de ascensores individuales, así como los efectos de un ocasional tratamiento poco cuidadoso,
- la degradación de la condición de la puerta del ascensor puede medirse en una escala continua teniendo en cuenta, incluso, cambios menores, proporcionando así flexibilidad en la programación de la visita de servicio,
- en algunos casos, el sistema es capaz de predecir una fecha final para la prestación de servicio al sistema con el fin de mantenerlo en funcionamiento,
- puede especificarse la necesidad de mantenimiento y de reparación para subsistemas particulares del sistema de la puerta,
- no es necesario instalar un receptor separado en la puerta; en cambio, el sistema es capaz de utilizar señales de control internas del sistema de control de la puerta,
- puede utilizarse el método para medir la calidad del movimiento lateral de la puerta del ascensor.

En lo que sigue, se describirá el invento con detalle con ayuda de ejemplos, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Fig. 1 ilustra una realización de un mecanismo de puerta,

la Fig. 2 presenta una configuración alternativa en

la que se analizan señales de vigilancia de la condición en un centro remoto 8 de mantenimiento, y

la Fig. 3 muestra dos curvas de funcionamiento de una puerta de ascensor como funciones de corriente/tiempo, que representan el funcionamiento de la puerta en una situación normal y en una situación de fallo.

La Fig. 1 muestra cómo se vigila la condición de una puerta de ascensor midiendo y analizando señales internas 10 del sistema de control de la puerta. Una unidad 1 de control de la puerta comprende un ordenador de control de la puerta, que contiene un regulador que controla un actuador de la puerta. El actuador de la puerta es un dispositivo que activa las partes mecánicas de la puerta. El actuador de la puerta contiene un ordenador de control, electrónica de control, un motor y un sistema de transmisión de potencia. Una unidad de medición 2 mide, directamente o a través del sistema de control de la puerta, la magnitud de la corriente utilizada para el control de la puerta, así como otras señales de control de la puerta y datos relativos a la velocidad de la puerta y la posición exacta de la misma. En una unidad 4 de tratamiento de señales, a partir de las señales 10 medidas, se genera un conjunto de características descriptivas del comportamiento de la puerta. Las características se generan distinguiendo, a partir de la señal 10 medida, por ejemplo, amplitudes correspondientes a determinadas bandas de frecuencia o frecuencias u observando la amplitud de la señal en el dominio del tiempo. La banda de frecuencia se refiere a un margen de frecuencias limitado para el que se han definido un límite inferior y un límite superior. El margen comprende todas las frecuencias entre esos límites. Por ejemplo, el margen de 20 Hz - 100 Hz es una banda de frecuencias.

En el sistema presentado en la Fig. 1, una unidad 5 de análisis de señales está dispuesta en el ascensor 9 pero, alternativamente, puede estar incorporada en el actuador de la puerta o en un centro remoto 8 de mantenimiento. Sobre la base de datos relativos a la posición exacta de la puerta y a las órdenes para ella, el sistema conoce con precisión la fase del movimiento de apertura o de cierre en que se encuentra la puerta en ese momento. Los valores de las características en diferentes etapas de un movimiento normal de apertura y de cierre se guardan en una memoria prevista en el sistema de la puerta o en algún otro lugar adecuado. El conjunto de características generadas a partir de la medición se compara con un conjunto de características que representan una condición de funcionamiento normal. Por condición de funcionamiento normal o buena condición del ascensor, debe entenderse la de un ascensor recién construido o al que se acaba de prestar servicio y que funciona normalmente. A partir de las características, se obtiene un diagnóstico utilizando normas programadas por un experto o merced a métodos que exijan más cálculos, dependiendo de la capacidad de cálculo disponible. Cuando se cuenta con varias señales 10 medidas, tales como del detector de impulsos, de corriente, de velocidad, de dispositivos de seguridad, del mando de apertura/cierre de la puerta y de un acelerómetro externo, será posible producir una definición más fiable de la condición de la puerta y las necesidades de mantenimiento y reparación pueden definirse de manera más específica que utilizando una sola señal medida. Los datos transmitidos desde la unidad de medición 2 a la unidad 4 de tratamiento de señales se indican con el número 12, y

los datos transmitidos desde la unidad 4 de tratamiento de señales a la unidad 5 de análisis de señales se indican con el número 13. En una realización del invento, la unidad 5 de análisis de señales contiene un algoritmo de red neural que clasifica los conjuntos de características dependiendo de si se mantienen dentro de las tolerancias de un funcionamiento normal. Los fallos que se presentan en forma gradual son detectados lo antes posible. Una memoria prevista en el sistema de la puerta o en algún otro lugar adecuado contiene información programada por expertos acerca de qué componentes, tales como, por ejemplo, un acoplador de puertas, un bloqueo de puertas, etc., del mecanismo de la puerta, deben estar activos en cualquier fase dada del proceso de apertura y cierre. Se puede seguir la pista de un funcionamiento anormal de ciertos componentes de la puerta detectado merced a la utilización de la información de programación mencionada en el párrafo anterior.

La Fig. 2 presenta un ejemplo de una composición alternativa del mecanismo de la puerta, con uno o más receptores externos 3 añadidos al mecanismo de la puerta para medir sus vibraciones, ruido y temperatura. Estos receptores (3) se han instalado para permitir la realización de mediciones adicionales, necesarias para determinar la condición de la puerta y sus necesidades de mantenimiento. Los datos transmitidos desde la unidad de medición 2 a la unidad 4 de análisis de señales se indican con el número 12 e, igualmente, los datos transmitidos desde la unidad 15 de análisis de señales a la unidad 7, que determina la necesidad de mantenimiento y el momento en que debe realizarse la visita de servicio, se indican mediante el número 17. Se utilizan receptores de aceleración para vigilar la condición de un aparato Megatronic para medir la calidad del movimiento lateral de la puerta del ascensor. Habitualmente se han utilizado receptores de aceleración para vigilar la condición de máquinas rotativas, típicamente para llevar a cabo mediciones en las zonas de los cojinetes. En esta configuración, la unidad 15 de análisis de señales está situada en el centro remoto 8 de mantenimiento. La transmisión, 16, de información desde los ascensores al centro remoto 8 de mantenimiento se efectúa empleando métodos conocidos y una línea telefónica o una conexión inalámbrica. Cuando se envía información desde el ascensor al centro remoto 18 de mantenimiento para su análisis, los datos pueden ser transmitidos, por ejemplo, en conexión con una llamada de prueba por una línea telefónica de emergencia. Si los resultados del análisis de las señales se envían al centro remoto 18 de mantenimiento como en la configuración ofrecida en la Fig. 1, los datos pueden ser transmitidos cuando los valores de las características se diferencien de los valores normales más allá de un límite permitido.

La unidad 7, que determina la necesidad de prestar mantenimiento y la fecha de prestación del servicio, decide, basándose en el diagnóstico de la puerta, una fecha en que deben revisarse las puertas de cada ascensor a fin de evitar fallos y garantizar un nivel aceptable en el comportamiento y la seguridad del ascensor. Estos datos se comparan con una programación preliminar de visitas de servicio almacenada en la base de datos del centro remoto 8 de mantenimiento. Si es necesario, se asigna una fecha anterior para una visita de servicio programada. Para la visita de servicio, se generan instrucciones relacionadas con las puertas

a partir de la información generada por los diagnósticos acerca de qué partes necesitan revisión. En la unidad 7 que determina la necesidad de mantenimiento y la fecha de revisión se encuentran, entre otras cosas, los programas de revisión, datos históricos de revisiones y datos técnicos 11.

La Fig. 3 muestra una curva que representa el movimiento de apertura de una puerta de ascensor. La curva 1 es una curva que ilustra un funcionamiento normal y la curva 2 representa el funcionamiento de la puerta en caso de fallo. Las curvas que representan el funcionamiento de la puerta son curvas descriptivas del mismo, generadas a partir de una señal medida durante el funcionamiento de la puerta. La situación, en la Fig. 3, representa el movimiento de apertura de la puerta. La curva de funcionamiento indicada por el número 2 representa el funcionamiento de la puerta medido mientras funciona ésta, y puede compararse con la curva 1 que representa el funcionamiento normal. Las partes A y B delimitadas por líneas verticales representan una división del funcionamiento en

dos etapas. La parte A representa el funcionamiento asociado con el desbloqueo de la puerta. La parte B representa las fases de aceleración durante el movimiento de apertura de la puerta, de movimiento de apertura de la puerta a velocidad constante, de deceleración del movimiento de apertura de la puerta, y de parada. La curva de funcionamiento puede dividirse, también, en varias etapas diferentes. A partir de la forma de la curva 2 representativa del funcionamiento, es posible deducir qué fallos tiene la puerta del ascensor, tales como fallos debidos a, por ejemplo, suciedad, desgaste y ajustes modificados. A partir de la posición y de la forma de la desviación de la curva 2 de funcionamiento con relación al eje de tiempos, es posible deducir que parte del mecanismo de la puerta falla.

Para un experto en la técnica es evidente que el invento no se limita a los ejemplos descritos en lo que antecede, sino que puede ser hecho variar dentro del alcance de las reivindicaciones que se presentan en lo que sigue.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Método para vigilar la condición del mecanismo de la puerta de un ascensor y para determinar sus necesidades de mantenimiento, comprendiendo dicho mecanismo de puerta un sistema de accionamiento de la puerta, paneles de puerta y un actuador de puerta, en el que

- se miden señales (10) del sistema de control de una puerta en buenas condiciones y, a partir de esas señales, se genera un conjunto de características descriptivas del funcionamiento normal de la puerta

derivando, de dichas señales medidas, amplitudes de señal con respecto al tiempo o a frecuencias o bandas de frecuencias, por lo que estas características se establecen por separado para diferentes etapas de un movimiento de apertura y cierre, dependiendo de qué partes de la puerta funcionen en cada etapa,

- las características generadas se almacenan en una memoria como características para condiciones de funcionamiento normal,

- se miden repetidamente, durante el uso de las puertas del sistema de ascensor, las señales generadas por el sistema de control de la puerta para una puerta en uso real,

- a partir de las señales (10) medidas, se genera un conjunto de características descriptivas del funcionamiento real de la puerta, del mismo modo que se ha mencionado anteriormente,

- el conjunto de características así generado para el funcionamiento real se compara con el conjunto de características almacenado en memoria para condiciones de funcionamiento normal,

- basándose en la comparación de los dos conjuntos de características, se obtiene un diagnóstico mediante el que se determina cuando y como el funcionamiento de la puerta y de sus componentes, se aparta del funcionamiento normal, y

- se utiliza el resultado del diagnóstico para establecer instrucciones relativas a la necesidad de prestación de servicio y a un momento para ello.

2. Método como se define en la reivindicación 1, **caracterizado** porque el control (1) de la puerta es vigilado mediante un ordenador de control de puerta que contiene un controlador del actuador de la puerta.

3. Método como se define en las reivindicacio-

nes 1-2, **caracterizado** porque hay una unidad (2) de medición, que mide las señales (10) del sistema de control de la puerta, incorporada en el actuador de la puerta o instalada en la cabina del ascensor (9) como una unidad separada, que recibe los datos de medición procedentes del actuador de la puerta.

4. Método como se define en las reivindicaciones 1-3, **caracterizado** porque la unidad (5) de tratamiento de señales compara el conjunto de características generadas a partir de la medición con el conjunto de características correspondientes a una condición de funcionamiento normal y está incorporada en el actuador de la puerta o como una unidad separada en la cabina del ascensor (9), o puede estar dispuesta, también, en un centro remoto (8) de mantenimiento.

5. Método como se define en las reivindicaciones 1-4, **caracterizado** porque en una unidad (7) para determinar la necesidad de prestación de servicio, cuya unidad está situada en el centro remoto (8) de mantenimiento, se toma una decisión acerca de una visita de servicio sobre la base del diagnóstico de la puerta y de donde están situados los componentes de la puerta que requieren una revisión.

6. Método como se define en las reivindicaciones 1-5, **caracterizado** porque la transmisión (6) de datos relacionados con la puerta, se lleva a cabo utilizando una línea telefónica o una conexión inalámbrica.

7. Método como se define en las reivindicaciones 1-6, **caracterizado** porque la transmisión (6) de datos relacionados con la puerta, se lleva a cabo mediante una llamada de prueba a través de una línea telefónica al centro remoto (8) de mantenimiento.

8. Método como se define en las reivindicaciones 1-7, **caracterizado** porque un perceptor externo (3) situado en el mecanismo de la puerta mide las vibraciones, el ruido y la temperatura del mecanismo de la puerta.

9. Método como se define en las reivindicaciones 1-8, **caracterizado** porque en el centro remoto (8) de mantenimiento se almacenan datos relativos al funcionamiento de la puerta, datos acerca del edificio y datos históricos sobre la puerta.

10. Método como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque se comparan una curva (1) de funcionamiento para una condición de puerta normal y una curva (2) de funcionamiento para una situación de fallo y, a partir de la posición y de la forma de la desviación de la curva (2) representativa del funcionamiento, se deduce qué parte falla de la puerta del ascensor (9).

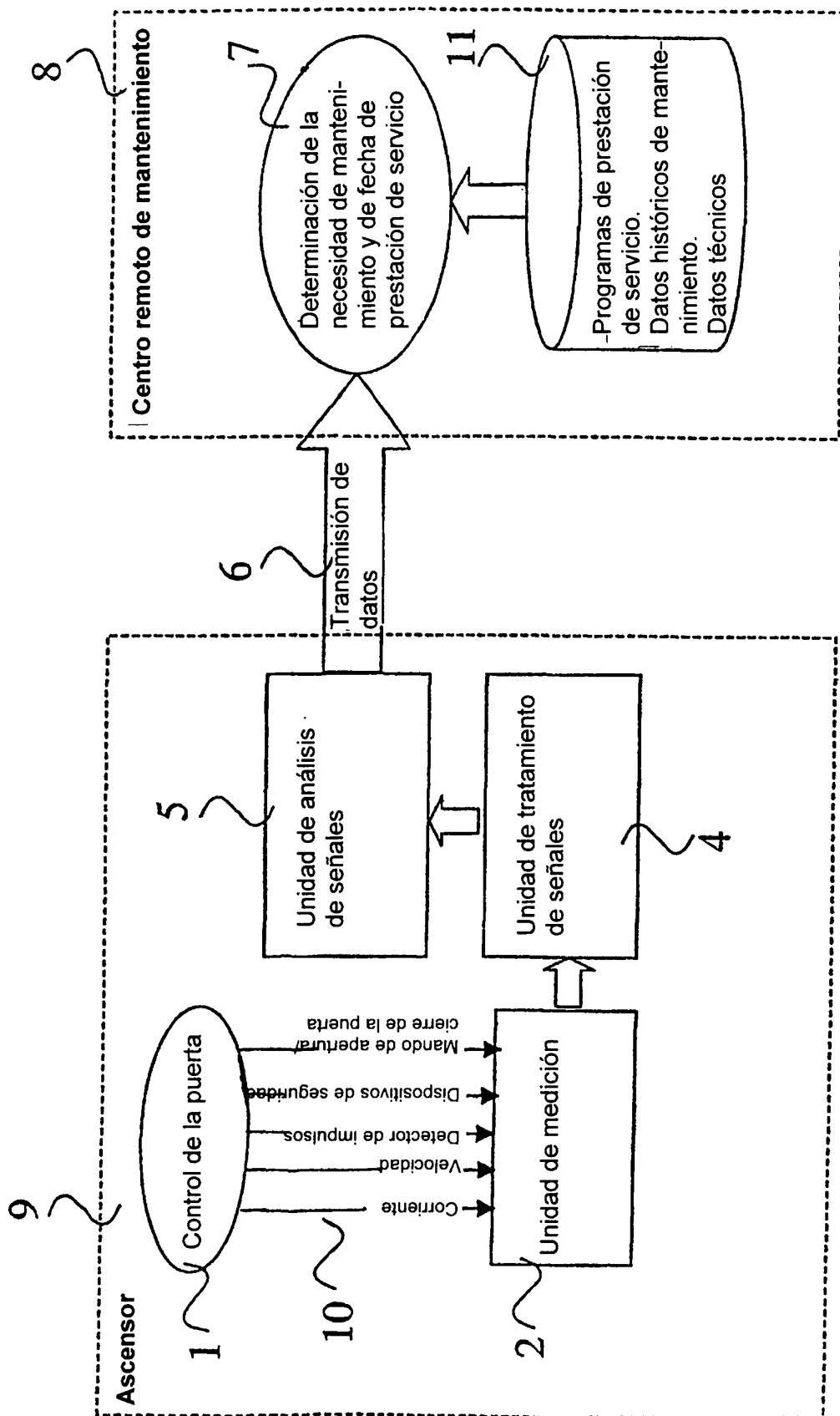


Fig. 1

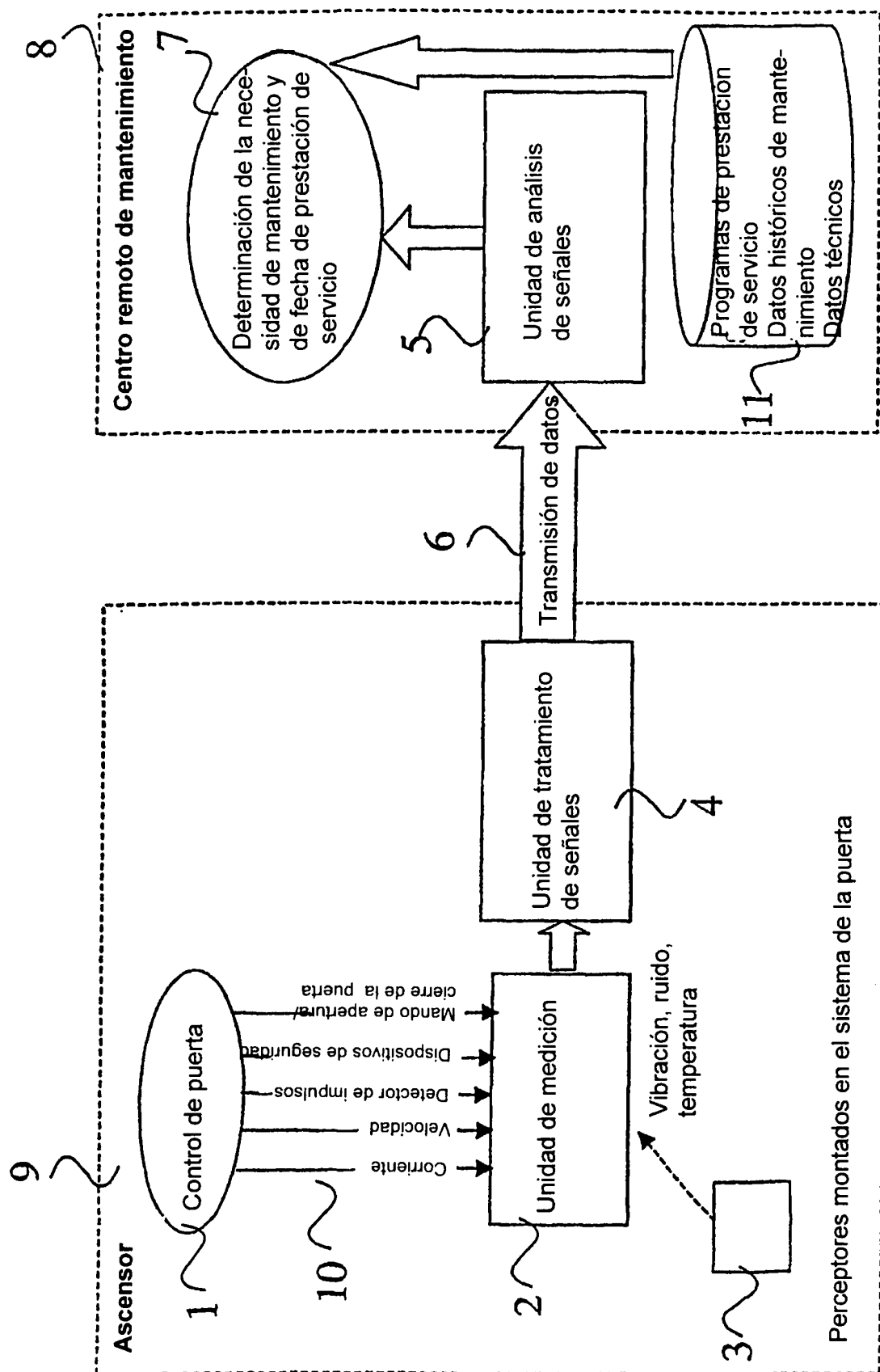


Fig. 2

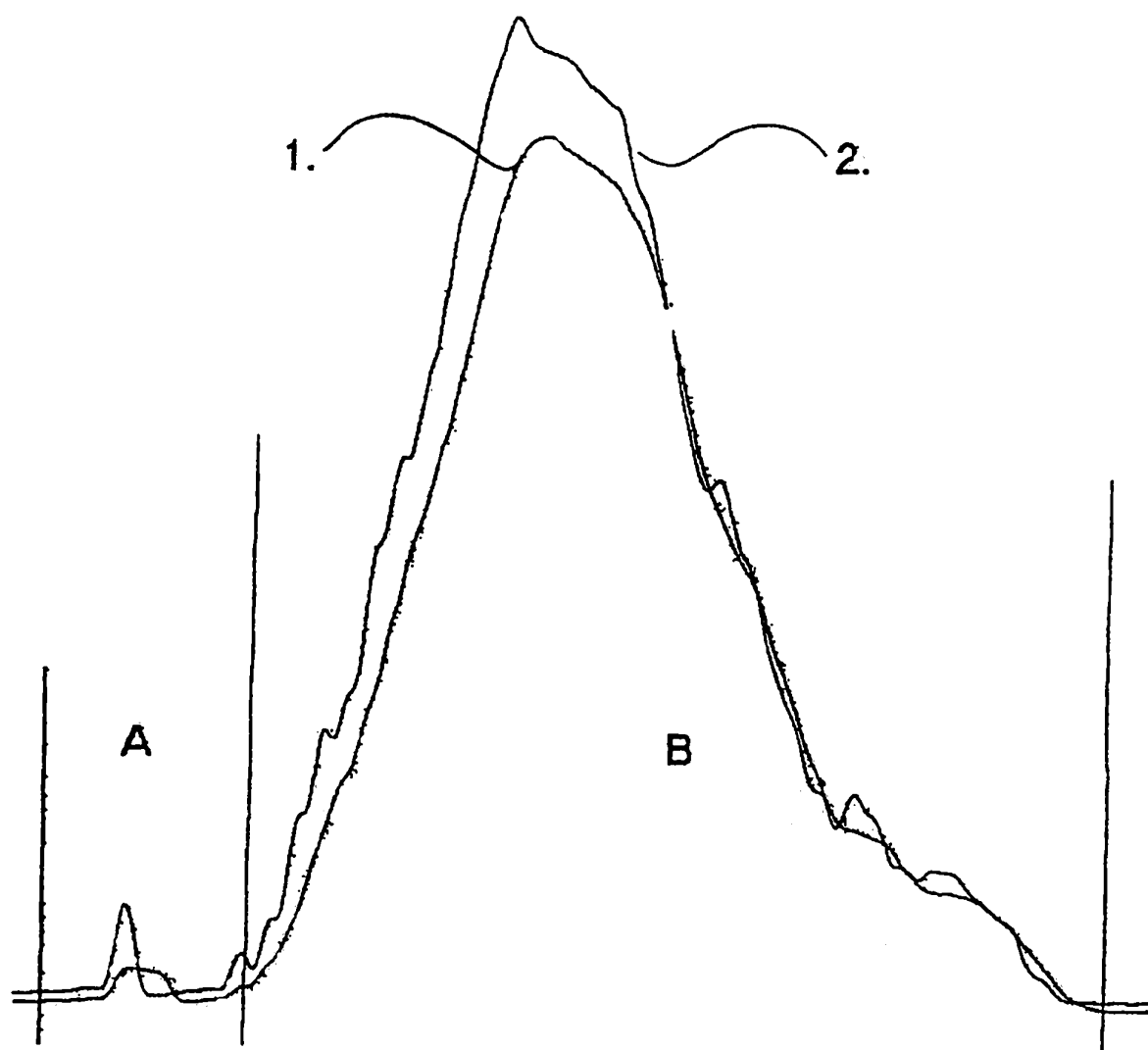


Fig. 3